

## ПЛАЗМА В ОБОЛОЧКАХ НЕЙТРОННЫХ ЗВЁЗД И ИХ ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

А.Ю. Потехин

*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, Россия,*  
[palex@astro.ioffe.ru](mailto:palex@astro.ioffe.ru)

Нейтронные звёзды можно рассматривать как природные лаборатории для изучения вещества в экстремальных физических условиях. В ядре нейтронной звезды плотность достигает  $10^{15}$  г см<sup>-3</sup> и выше, а температура – сотен миллионов градусов Кельвина. Ядро окружено корой, представляющей собой кулоновский кристалл, снаружи от которой находится океан, состоящий из кулоновской жидкости, и атмосфера. Теплоизолирующие оболочки обычно охватывают внутреннюю часть океана и внешнюю кору с характерными плотностями до  $10^9$ – $10^{11}$  г см<sup>-3</sup>. Спектры теплового электромагнитного излучения нейтронных звёзд формируются в самых внешних оболочках – как правило, в слабо вырожденных атмосферах с температурами порядка  $10^6$  К. Магнитные поля на поверхности могут достигать порядка  $10^{11}$  Тл (чаще всего  $10^8$ – $10^9$  Тл). В теплоизолирующих оболочках и в атмосферах такие поля часто являются квантующими для электронов, а иногда и для ионов, и радикально влияют как на коэффициенты теплопереноса в океане и коре звезды, так и на свойства атомов и ионов и на перенос излучения в атмосфере.

Объяснение результатов современных наблюдений теплового излучения нейтронных звезд, получаемых при помощи рентгеновских и оптических телескопов нового поколения, требует лучшего понимания формирования этого излучения. В то же время эти наблюдения дают возможность протестировать теоретические модели плотной плазмы, в том числе и плазмы с сильным магнитным полем.

В докладе освещено современное состояние теории вещества в оболочках изолированных нейтронных звёзд и формирования их тепловых спектров. Дан краткий обзор имеющихся моделей теплоизолирующих оболочек и атмосфер нейтронных звёзд. Наибольшее внимание уделено тому случаю, когда магнитное поле в оболочках является квантующим для электронов. Рассмотрена зависимость характерных особенностей спектров теплового излучения от физических параметров звезды, в особенности от величины магнитного поля на поверхности. Кратко обсуждаются актуальные проблемы, связанные с интерпретацией наблюдений теплового излучения изолированных нейтронных звёзд.

Работа поддержана Государственной программой поддержки научных исследований, проводимых ведущими научными школами Российской Федерации (грант Роснауки НШ-3769.2010.2).

### Литература

- [1]. Потехин А.Ю. УФН, 2010, том 180, стр. 1279
- [2]. Haensel P., Potekhin A.Y., Yakovlev D.G. Neutron Stars I: Equation of State and Structure (New York: Springer, 2007)